



Description of WO03086726

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 1>

Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen von Fluiden Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Fluiden gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche 1 und 7. Further the invention concerns also the use of such an apparatus.

In many ranges of the technique are fluids and in peculiar particle materials in thin layers on one Beam applied to become to be able. Here it is frequently also necessary that the coated layers exhibit one if possible smooth surface. For example plays with rapidly Prototyping method the smooth job of particle material an important roller which can be connected.

For example is < from the German patent application DE 198 53 834; RTI ID=0.0> a RWS ID prototyping method for the setting up of Gussmo < /RTI> depressions known. Here untreated particle material becomes applied on a building platform in a thin layer.

- Afterwards a binding agent is < on the entire particle material in as fine a one as possible; RTI ID=0.0> Distribution sprayed. Anschlie-</RTI> ssend over it on selected regions an hardener DO is siert, whereby en strengthens desired ranges of the particle material becomes. After repeated repetition of this event can. individually a formed body from the bonded Par tikelmateral provided become.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 2>

Becomes for example. with a such RWS ID prototyping method as particle material a silica sand used and as binding agent a Furanharz, knows with the help of schwefe leagues acid as hard material a mold manufactured a who that, which exists known materials out usually during the form production utilization ten and therefore the expert.

Difficulties with this prior art method lie frequently in if possible smooth and thin job Partikelmatelma terials justified, whereby the layer strength, thus the smallest unit and concomitantly the accuracy, with which the mold can become manufactured, certain become.

From the EP 0 < RTI ID=0.0> 538< /RTI> < RTI ID=0.0> 244 Bl< /RTI> for example a method is to the depositing of a sheathing of powder on a range kannt, whereby powder material is supplied to the range, a roller by way of the range moved and the roller thereby < RTI ID=0.0> entge < /RTI> towards its linear moving direction over the range rotated becomes. Das Pulvermaterial wird durch die in Gegenrichtung dre- hende Walze kontaktiert, so dass nach dem Überrollen des Be- reichs mit der Walze eine Schicht Pulvermaterial auf dem Be- reich gebildet wird. The coating step becomes with the fact the kind performed that no substantial shear stress on pre is not destroyed ago on the range applied layers transfered and the mould, which became likewise generated so in applied layers before.

With such methods to jobs of powder it has itself however with strongly powders, like with spielsweise with particle material, bending to agglomerates, shown very provided with binder, fine-grained or, that only heavily a smooth and thin job of the particle material can be attained, there that

< Desc/Cims PAGE NUMBER 3>

Particle material for clumping bends and at the roller firm sticks.

Beyond that the use of a roller moving in opposite directions shows the drawback in particular with the element of Par bending to clumping tiklmateral that the pollution of all portions coming with the particle material into contact is very strong and so more frequently maintenance works become necessary, which leads to high costs.

Aus der US 6, 036., 777 ist es bekannt, einen <RTI ID=0.0>Pulverauftragvor-</RTI> richtung zum Auftragen von Pulver auf einer Oberfläche vorzu- sehen. A distributor, that relative to one too beschich surface moved tenden themselves, distribute powder layers on the surface. Is additionally < with the distributor zusam; RTI ID=0.0> menwirkender < /RTI> Vibration mechanism to the Kompaktieren of the Pul verse intended.

In the after-published patent application DE < RTI ID=0.0> 101< /RTI> 17,875 a method and an apparatus become jobs the range described, where with before a blade, which can be coated from fluids on one, in forward movement direction of the blade seen, which < fluid on the range which can be coated; RTI ID=0.0> aufge < /RTI> tragen wird und danach die Klinge über dem aufgetragenen Flu- id verfahren wird, dabei führt die Klinge eine Schwingung nach Art einer Drehbewegung aus. The cutting blade swings during the travel over the surface in particular frequency, which can be coated, around one point above < RTI ID=0.0> Aufstandspunktes< /RTI> der Klinge auf der Fläche. The movement amounts to only few degrees, which amount to amplitude in driving direction of the blade with that gebebe nen lever relationship to < RTI ID=0.0> Aufstandspunkt< /RTI> the blade between 0,5 < RTI ID=0.0> and 1, < /RTI> 5 millimeters.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 4>

By the use of such reciprocating or oscillating blades a reduction of the shear forces on the powder surface achieved becomes and on the other hand a higher densification of the powder bed than the example with one side henden cutting blade possible.

A further significant advantage of the reciprocating cutting blades is the possibility of the coating layer with not rieselfähigem particle material.

With this embodiment of the blades, which swing vertical or after type of a rotation, by the cutting blade during the coating travel a supply at particle material before its ago pushed, which must be sufficient, will laminate, around the surface to.

These methods exhibit however some substantial drawbacks. Like that the densification of the film is dependent of the Partikelmenge before the cutting blade. Das bedeutet, am Beginn der Beschichtungsfahrt können höhere Verdichtungen im Pulverbett auftreten, als am Ende der Beschichtungsfahrt, wenn der Pulvervorrat schon wesentlich verbraucht wurde. This you < RTI ID=0.0> tungsunterschied< /RTI> z expresses itself. B. in a shift wave in the already available < RTI ID=0.0> Pulverbett< /RTI> am Beginn der Beschichterfahrt und damit zur Zerstörung der bereits gedruckten Struktur. Here one can against-steer, if that really tighte benöt powder portion of significant smaller than the total amount before the blade precipitates. Allerdings ergibt sich dann das Problem, dass entweder der überwiegende Rest des <RTI ID=0.0>Partikelma- </RTI> < RTI ID=0.0> terials< /RTI> nach erfolgter Beschichtung als Abfall entsorgt werden muss, oder über <RTI ID=0.0>aufwändige</RTI> Hebemechanismen and one weitere Beschichterfahrt in opposite direction again in

< Desc/Cims PAGE NUMBER 5>

the output reservoir to be led back must. Dafür ist ein erhöhter apparativer Aufwand für den Hebemechanismus und die bidirektionale Ausführung der Beschichterklinge notwendig. After the second Beschichterfahrt can the printer its labor take up. Dies führt insgesamt zu erheblichen Mehrkosten dieser Ausführungsformen.

Ein weiterer Nachteil ist, dass <RTI ID=0.0>das vor der Klinge befindliche free particle material on the already printed planar one moved and to the printing image of the last film to impair itself can or with the element with the RWS ID prototyping in contact with the printed hardener of the last film comes, which does not lead to the locations on to unwanted hardening effects definiert.

Zudem wurde festgestellt, dass sich bei einem bereits-mit einer Komponente eines Zweikomponenten-Klebstoffes vermischten Partikelmaterial eine Walze vor der Beschichterklinge <RTI ID=0.0>ausbilden</RTI> December, which leads to it, < RTI ID=0.0> there-ss< /RTI> partially too little particle material under the coater arrives and thus unwanted < RTI ID=0.0> wrongly < /RTI> place in that to coated layer develop again.

The moreover the ungeführte particle quantity of leads layer-rings out to a drain of the particles also in smelling tung the blade longitudinal axis. Without lateral limitation thus a type barrier from particle material at the lateral limitation would develop. Ein Wall am Rand der <RTI ID=0.0>Baufeldebene</RTI> however accepted cannot become, since the printer stood in small off from the surface which can be printed on over these guided will and thus inevitably in contact with this would turn out.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein <RTI ID=0.0>Verfahren</RTI> ren, an apparatus as well as an using the apparatus

< Desc/Cims PAGE NUMBER 6>

to make available with those a still better distribution only of the fluid on one, laid on in small amount, to laminating range is possible.

Inventive one these solve the problem with a method to jobs of fluids that initially mentioned type, whereby the fluid from a downward open container oscillating with the blade is supplied.

In accordance with a preferable embodiment of the invention the made vibration after type of a rotation. Thus a strong reduction of the shear forces on the fluid surface and a higher densification are possible.

Daneben kann es ebenso vorteilhaft sein, wenn die Schwingung im wesentlichen senkrecht zum zu beschichtenden Bereich, also in einer vertikalen Richtung erfolgt.

This method can preferably become with an apparatus jobs the range which can be coated from fluids on one conducted, whereby a cutting blade is and in Vorwärtsbewegungsrichtung the cutting blade a seen dispensing device pre seen, by means of which on the range which can be coated fluid applied will and which will proceed blade over laid on fluid and in such a manner mounted is that she can implement a vibration. The dosing device is downward open as a type, the particle material of contained containers designed oscillating with the blade.

Preferably the apparatus is in such a manner intended that the container is connected with the blade.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 7>

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist der Behälter im wesentlichen als ein Trichter ausgestaltet.

It becomes in accordance with a particularly preferred. Embodiment of the invention before the Beschichterklinge a type downward offene Hopper, which is connected with the cutting blade more rigid and thus with it along-swing. Der Trichter führt den Partikelmaterialvorrat <RTI ID=0.0> für zumindest eine Beschichterfahrt über die gesamte Länge des <RTI ID=0.0>Baufeldes</RTI> mit. With actuation of the swinging mechanism of the hopper the particle material in the hopper becomes fluidized and flows from the down open trichter more before the cutting blade. Im anderen Fall verbleibt das Partikelmaterial im Trichter, wenn der Spalt, der die Trichteröffnung definiert, entsprechend eingestellt ist. The hopper can carry thus a substantially larger quantity of material than necessary for the current

film.

Thus on the one hand a substantially smaller quantity results on. Waste material. On the other hand those sink. Requirements to the dosing system, that the particle material into the hopper metered. Es muss lediglich für eine gleichmässige <RTI ID=0.0>Mengenver-</RTI> division in the hopper over the Beschichterlängsachse ensure.

Those are with the invention process. Resolution and the accuracy of the Men required from the dosing system < RTI ID=0.0> ge< /RTI> only of subordinated significance, if the dosing quantity is always smaller than the remainder volume in the hopper the available. Auf diese Art und Weise wird ein Überfüllen durch einen einzigen Befüllvorgang wirksam vermieden.

A possible overstocking and/or. the decrease of the supply in the hopper could preferably over a level sensor u < RTI ID=0.0> berwacht< /RTI> werden und gegebenenfalls kann ein Auffüllen des Trichters aus einem Vorratsbehälter erfolgen.

<Desc/Cims Page number 8>

The embodiment of the hopper can be relatively simple. Bei- spielsweise kann ein der Beschichterlänge entsprechendes Blech über Abstandshalter vor die Beschichterklänge derartig befestigt werden, dass ein Trichter entsteht. Entscheidend für die Funktion der erfindungsgemässen Vorrichtung sind dabei die Einstellung der Spaltbreite Bs am <RTI ID=0.0>Trichterausgang</RTI> und der Höhe des <RTI ID=0.0>Trichterblechs</RTI> over the footprint < RTI ID=0.0> schichterklänge< /RTI> H. The high H certain as the he giving gap between the lowest edge < itself; RTI ID=0.0> Trichterble < /RTI> ches and the point of rebellion of the Beschichterklänge related to the zero position for example < RTI ID=0.0> drehschwingenden< /RTI> oder nur schwingenden Systems.

Here is apparent that H with the embodiment, with which the blade does not swing only in vertical, thus perpendicular direction to the range which can be coated so much kriti sche value represents, since no more does not take place a Abtauchen of the blade by the rotation into the previous layer.

Der Trichterwinkel sollte gemäss einer bevorzugten Ausführ- rungsform der Erfindung zwischen 15 und 30 Grad liegen, je nachdem, welches Partikelmaterial eingesetzt wird.

Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung gilt für die Bemessung der Spaltbreite Bs vorzugsweise folgendes : If < RTI ID=0.0> Hsdie< /RTI> Infinite slab < RTI ID=0.0> und/< /RTI> the achieved apparent density of the particle material after the coater is, then the subsequent connection applies to the coating speed:
EMI8.1

< Desc/Cims PAGE NUMBER 9>

The gap width BS must for a good < RTI ID=0.0> Beschichtungsergebnis< /RTI> so sized its that a corresponding particle stream < RTI ID=0.0> Mraus< /RTI> the hopper before the Beschichterklänge to flow, as large can as the necessary particle stream < RTI ID=0.0> Msfür< /RTI> selected < RTI ID=0.0> layering speed of VB is < /RTI> that is called it applies < RTI ID=0.0> MT = wus < /RTI> Ist der Partikelstrom aus dem Trichter kleiner, entstehen Be- reiche mit geringerer Schüttdichte bzw. Defects. Is < RTI ID=0.0> Particle stream larger, < /RTI> increased < itself; RTI ID=0.0> Partikeldruck< /RTI> before the blade, which already leads coated layers to impairments that. Here Schereffekte develop within the particle material, which leads to same negative effects, as with the coater without hoppers.

Der Partikelstrom <RTI ID=0.0>MT ist</RTI> of the three values swinging frequency, gap width Bs and the high H dependent. The Vergrö < RTI ID=0.0> sserung< /RTI> der genannten Parameter führt zu einem erhöhten Parti- <RTI ID=0.0>kelstrom</RTI> < RTI ID=0.0> MT< /RTI> Allerdings bewirkt eine zu gross gewählte Spalt- breite Bs hauptsächlich einen höheren Materialdruck auf der letzten Schicht und somit eine höhere Verdichtung des Sandes mit all seinen unerwünschten Nebeneffekten.

The high H selected is to become with the help of the subsequent considerations: The total structure from Beschichterklänge and < RTI ID=0.0> Trichterblech< /RTI> wegt itself with < RTI ID=0.0> Oscillating movement " nach< /RTI> Type of a trick movement " not only in driving direction but also vertical.

The pivot point of the arrangement becomes a so selected that itself

< Desc/Cims PAGE NUMBER 10>

definite lift to < RTI ID=0.0> Schwingklängenunte rseite results in. Dieser< /RTI> Lift the possible controlled densification of the particle pouring. So that the printing image which is under it does not take Scha, the lift is however on the particle material abzu is correct. Different particle materials exhibit differentiation liches compression potential. Materials with small bulk density measured at the density of the base material know due to the small packing density more strongly densified who (density of quartz compares 2.5 < RTI ID=0.0> kg/1< /RTI> and bulk density of silica sand 1.4 < RTI ID=0.0> kg/1). < /RTI> Depending upon material condition, measured at the layer thickness can become, larger lift of the blade adjusted. Thus can do more particle materials under the blade carried and by the return stroke compressed who that.

The funnel sheet metal lies before the blade and leads therefore with this embodiment a still more larger < RTI ID=0.0> Nickbewegung< /RTI> out.

< RTI ID=0.0> Tiefpunkt< /RTI> the motion and thus the distance of the tri CH < RTI ID=0.0> terblechs< /RTI> H of the underside of the Beschichterklänge must become so adjusted that < RTI ID=0.0> Trichterblech< /RTI> the preceding layer not touched.

The blade points at the front in accordance with a preferred < RTI ID=0.0> Ausfüh < /RTI> < RTI ID=0.0> rungsform< /RTI> einen Radius, bevorzugt im Bereich von r <RTI ID=0.0>=</RTI> 2 to 4 mm up.

< RTI ID=0.0> Schwingklänge< /RTI> preferably becomes with the invention process over eccentric driven, which

drehfest on the drive motor shaft mounted becomes. The power transmission of the eccentric on the swinging blade knows for example form conclusively, thus by direct applying roller bearings on the eccentric, or by actuated transmission by means of

< Desc/Cims PAGE NUMBER 11>

a caster on the ex, applied by spring action, more zenter shown become.

As already addressed the inventive pre direction is suitable particularly for the use to jobs of particle material provided with binding agent and thereby < RTI ID=0.0> insbesondere < /RTI> RH with a method to the structure of molds.

Weiterhin kann die erfindungsgemässe Vorrichtung vorzugsweise bei einem Beschichtungsverfahren mit zu Agglomeraten neigen- dem Partikelmaterial eingesetzt werden.

Further favourable embodiments of the available Erfindung result from the Unteransprüchen as well as the Beschreibung. < RTI ID=0.0> Concerning the further. Embodiment erfindungsge < /RTI> would measure method and the inventive apparatus to the after-published DE 101 17075 is referred, on their revealing to full extent cover taken becomes.

to closer--n explanation becomes the invention in the following on the basis preferred embodiments under reference on the drawing more near described.

In the drawing shows thereby: Figure A the sequence of the invention process; and figure B the inventive apparatus in accordance with a first preferable embodiment.

Figure C the inventive apparatus in accordance with a two ten preferable embodiment.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 12>

Exemplarily in the following the invention process and the inventive apparatus for the inset are to become with the layer-wise structure of casting models from particle material, binding agent and hardener with a RWS ID prototyping method explained.

In particular is to be gone out thereby with one with binder provided particle material, usually beson ders strongly to clumping is inclined and therefore < RTI ID=0.0> peculiar Anforde < /RTI> rungen to the coating process places.

The use of such a particle material exhibits however the advantage that usually is void the step of coating the particle material with binder, necessary with the rapidly prototyping method, and so that the building of the model can become fast and more economically conducted.

In particular with to the agglomeration bending < RTI ID=0.0> Partikelmateri < /RTI> alien the inset of the invention process and the apparatus as favourable proved.

Beside with binding agent provided bend however example wise also particle materials smaller grain size of weni more ger than 20 over and also wax powders strongly to the agglomeration, so that also for fluids the invention process is favourable beson ders.

Bezugnehmend auf Figur A wird im Folgenden die Abfolge der Beschichtung gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens beschrieben.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 13>

With one < RTI ID=0.0> Structure procedure, < /RTI> under reference on figure A described will, a component, like a casting model, becomes a building platform 4 on which the mold constructed who that is, around a layer strength of the particle material 5 abge lowers. Afterwards particle material 5, for example quartz sand, becomes that in accordance with a preferable embodiment with 1 thread. < RTI ID=0.0> %< /RTI> Binder (z. B. Capaset 0401 of the company Hüttenes, Albertus) en see 3, on the building platform 4 aufge carrying are, in a desired layer strength from owner, here to an hopper. The selective jobs of Här follows more ter on to out-harden ranges. This can become for example by means of a drop on and drop producer, after type of an ink jet printer, conducted. This < RTI ID=0.0> application < /RTI> steps are repeated, until the finished component, einge beds into loose particle material 5, obtained becomes.

At the beginning the coater 1 stands in the starting position, which in figure A1 shown is. It becomes first 2 filled, if the level sensor a Unterni has veau in a container, over a filling device, which is here as hoppers 3 ausgebil December, recognized.

As in figure a2 shown is, in the following the structure of a model the building platform becomes 4 lowered around more than a film.

Afterwards the coater drives < RTI ID=0.0> 1, < /RTI> as in figure A3 shown, without oscillating movement and thus without promotion effect into the Po sition opposite < RTI ID=0.0> the Befüllvorrichtung< /RTI> 2, until it stands over the rim of the building platform 4.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 14>

Now the building platform becomes 4 precise raised on infinite slab, which < from figure; RTI ID=0.0> A4< /RTI> to be seen can. That is, that the building platform is 4 precise lowered around an infinite slab.

Now the coater begins. < RTI ID=0.0> 1< /RTI> to reciprocate and drives into constant travel over the building platform 4. It gives Par < RTI ID=0.0> tikelmateri< /RTI> 5 in genau der richtigen Menge ab und beschich- tet die Bauplattform 4. This is in figure A5 shown.

The coater 1 is located to subsequent again in the output position and can if necessary over < RTI ID=0.0> Befüllvorrichtung< /RTI> (2) again filled becomes. This is in figure A6 shown, which the Fi corresponds gur to A1.

In order to adjust an uneven filling of the coater 1 length ne over being, can become after a particular time of the

hoppers 3 over the waste container 6 again filled subsequent emptied by oscillation of the hopper 3 in the conditions and.

< RTI ID=0.0> Printing process, < /RTI> and/or. Belichtungsprozess zum Härten des mit Bindemittel versehenen Partikelmaterials 1 kann schon während oder auch nach dem Beschichten erfolgen.

The figure B shows an inventive apparatus after egg of ner preferable embodiment.

In particular also to the lead-through of the inventive en of driving an apparatus is suitable in accordance with shown < RTI ID=0.0> vorzugten< /RTI> Embodiment to jobs the range, whereby a cutting blade 7 in forward movement direction 16 of the blade exhibits 7 seen, a DO siervorrichtung, which can be coated from particle material 5 on one, by means of on the building platform the 4

< Desc/Cims PAGE NUMBER 15>

Particle material 5 applied will one proceeds and the blade 1 over the building platform 4. The blade 7 is thereby in such a manner to < RTI ID=0.0> Beschichterhauptträger< /RTI> 10 mounted that it can accomplish a vibration after type of a rotation. The Beschichterhauptträger 10 extended here over the ge velvets width of the building platform 4 and proceeds itself over the entire building platform 4. The rotational axis 9 of the cutting blade 7 is thus parallel in accordance with this preferable embodiment shown perpendicularly to the procedure movement represented by the arrow 16 and to the longitudinal axis of the blade 7.

The dosage distributor is in the available case an hopper 3, which becomes a corresponding a metal sheet 17 by, which is fixed before the blade 7 over spacers, formed.

The metal sheet 17 is in such a manner arranged with the fact that the gap mash < RTI ID=0.0> width unit Bs in such a manner sized is that VB = ' applies, whereby s s Ps< /RTI> < RTI ID=0.0> HS the infinite slab, P5< /RTI> die erzielte Schüttdichte des Parti- kelmateri als nach dem Beschichten, <RTI ID=0.0>Mr</RTI> < RTI ID=0.0> Parikelstrom< /RTI> from the hopper < RTI ID=0.0> 3; and ms der< /RTI> necessary particle stream for the selected coating speed < RTI ID=0.0> VB< /RTI> is.

The distance H of the metal sheet 17 of the hopper 3 of the Untersei width unit of the blade 7 is < in accordance with this; RTI ID=0.0> represented. execution < /RTI> form as small as possible and so adjusted that the metal sheet the preceding film not touched.

The total structure existing from cutting blade 7 and hopper 3 moved itself during the oscillating movement not only in driving direction, which are 16 indicated by the arrow, but also vertical.

The oscillating movement becomes 8 indicated by the arrow.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 16>

The pivot point < RTI ID=0.0> 9< /RTI> the arrangement of the blade 7 so selected become that itself, as more near above described, a definite lift results in toward the arrow 8 at the blade lower surface.

The cutting blade is so mounted that the rotation of the small ge around a rotational axis 9 made, those < toward in structure direction of the particle material 5 seen, above to; RTI ID=0.0> schichtenden< /RTI> Range lies and is so mounted that the rotation lies in the range of an angle of rotation from 0,1 to 5 degrees.

Supplies of the particle material 5 into the hopper 3 from < RTI ID=0.0> Befüllvorrichtung< /RTI> 2 here known way can take place on each erdenkliche, the expert. Like that it would be more conceivable that for example a supply over a conveyor belt from a reservoir made.

In particular it is possible that the supply < on one in the DE 195 30; RTI ID=0.0> 295, < /RTI> on their revealing to full extent cover taken becomes, described way made.

The apparatus is also in such a manner designed that an on floated the blade 1 over at least a quick current e < RTI ID=0.0> lektromotor, < /RTI> over an eccentric 12 the cutting blade 7 to rockers brings, made.

The used engine for propelling the eccentric 12 < here with for example a rated speed with; RTI ID=0.0> 12< /RTI> V of 3000 rpm, which amounts to lift of the eccentric 0.54 mm, which corresponds to an amplitude at the blade point of 0, 85mm in accordance with of written example. Bei 15 V wurde eine Drehzahl von 4050 <RTI ID=0.0>U/min</RTI> measured. This value corresponds 67.5 cycle per second. Depending upon mash

< Desc/Cims PAGE NUMBER 17>

width unit of the blade 7 can be necessary it, several linking scores to plan.

The blade exhibits further rounded edges 13, so that the inlet for particle material 5 becomes by a radius gebil December, which is 1 formed at an edge that blade. This can. the example by easy crushing of the edges achieved become or, how already described is preferably enough over the embodiment of the edges as radii within the range of 2 to 4 mm he becomes.

If the blade 1 is 15 constructed in accordance with a further preferred Ausführungsform from two portions, a molded blade body 14 and a support, then can < RTI ID=0.0> Klingenkörper< /RTI> are unscrewed and also exchanged become, if with spielsweise < RTI ID=0.0> Klingenkörper< /RTI> 14 wear-damaged is.

The figure C shows a further preferable embodiment of the invention. The substantial difference to the embodiment gezeigt in figure B is here that the vibration of the cutting blade 7 and the container does not < 3 after type of one; RTI ID=0.0> Drehbewe < /RTI> gung, but in vertical direction made. Vertical one bedeu tet here, essentially perpendicularly to building platform 4. The swinging motion is 8 shown by the arrow. Ansonsten entsprechen die mit den gleichen Bezugszeichen versehenen ge- zeigten Elemente den in der Figur B dargestellten.

With this preferable embodiment shown it has itself shown that a still higher densification of the Partikelmate can

become rials achieved by a larger vertical amplitude and Schwingfre quenz. Thus becomes. it possible that the Beschichterfahrt with a still higher rate he can follow.



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Claims of WO03086726

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Claims 1. Method to jobs of fluids, in particular

Particle material, on one range, whereby before einer Klinge, which can be coated, in forward movement direction that Blade seen, the fluid on those which can be coated

Range applied will one proceeds and in accordance with it the cutting blade over laid on fluid and the blade a vibration implements, < RTI ID=0.0> D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t, < /RTI> that the fluid (5) from one downward, toward to coating range, open container (3), vibrating with the cutting blade (7), is supplied.

2. Process according to claim 1, characterised in that the vibration after type of a rotation made.

3. Process according to claim 1, < RTI ID=0.0> cul< /RTI> characterized that the vibration, essentially perpendicularly to the range made which can be coated.

4. Method after one of the preceding claims, thereby characterized, < RTI ID=0.0> D. , a dosing quantity ate de. s< /RTI> Fluid (5). always smaller than in the container < RTI ID=0.0> (3) < /RTI> the available remainder volume of the

< Desc/Cims PAGE NUMBER 19>

Fluid (5) is.

5. Method after one of the preceding claims, < RTI ID=0.0> D A D. u r C h g e k e n n z e i C h n e t, < /RTI> that the blade (7) over eccentric (12) driven becomes.

6. Process according to claim 5, characterised in that a power transmission of the eccentric < RTI ID=0.0> (12) < /RTI> auf die Klinge (7) formschlüssig oder kraftschlüssig erfolgt.

7. Apparatus to jobs of fluids, in particular with a method after one of the preceding claims, on one range which can be coated, whereby a cutting blade and in forward movement direction of the cutting blade seen one Dosing device is intended, by means of on the range which can be coated the fluids applied becomes and those Cutting blade over laid on fluid and in such a manner mounted is that she can implement a vibration, thus characterized is proceeded. that the dispenser downward toward the range which can be coated seen, openly, that Particle material (5) contained container (3), vibrating with the blade (7), is.

8. Apparatus according to claim 6 or 7, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the container (3) is connected with the blade (7).

9. Apparatus after that claims 6 to 8, thereby. characterized that the container (3) is essentially an hopper.

< Desc/Cims PAGE NUMBER 20>

* top

10. Apparatus after one of the claims 6 to 9, < RTI ID=0.0> thus G. ekennezeichne< /RTI> t that the container (3) essentially by a corresponding metal sheet (17), which before the cutting blade (7) fixed is, formed is.

< RTI ID=0.0> 11.< /RTI> Apparatus after one of the claims 5 to 9, characterised in that of the containers (3) a level sensor exhibits.

12. Apparatus after one of the claims 6 to 11, < RTI ID=0.0> da.< /RTI> by characterized the fact that a gap width Bs is in such a manner sized that < RTI ID=0.0> Vv=- ms applies, whereby - jtS Bs Ps< /RTI> < RTI ID=0.0> Hs die< /RTI> Infinite slab; HP the achieved apparent density of the fluid after coating; < RTI ID=0.0> MT ein< /RTI> Flow of fluid from the container; and Ms the necessary flow of fluid for the selected coating speed < RTI ID=0.0> VB< /RTI> is.

< RTI ID=0.0> 13.< /RTI> Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand des Blechs H von der Unterseite der Cutting blade (7) as possible is as small and so adjusted is that the metal sheet the preceding film not touched.

14. Apparatus after one of the claims 6 to 13, characterized thus,

< Desc/Cims PAGE NUMBER 21>

that the blade (7) at its front exhibits a radius.

15. Using the apparatus after one of the claims 5 to 14 to jobs of with binding agent the provided Particle material (5).

16. Using the apparatus after one that. Claims 5 to
14 with a method to the structure of casting models and < RTI ID=0.0> Gussformen.< /RTI>
< RTI ID=0.0> 17.< /RTI> Using the apparatus after that claims 5 to
14 with a coating process also to agglomerates bending particle material.

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

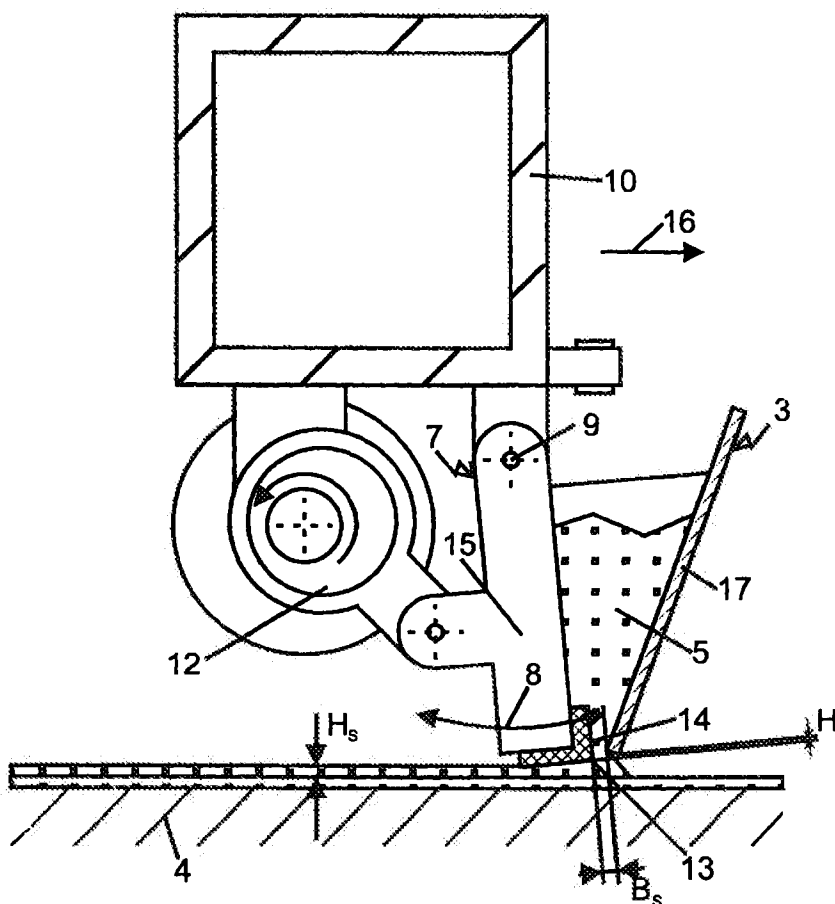
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/086726 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B29C 41/36**, 41/12, B05D 1/26, 1/42 (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GENERIS GMBH** [DE/DE]; Am Mittleren Moos 15, 86187 Augsburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01148 (72) **Erfinder; und**
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 2003 (08.04.2003) (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **HÖCHSMANN, Rainer** [DE/DE]; Schlossstrasse 16, 86682 Genderkingen (DE). **KUDERNATSCH, Alexander** [DE/DE]; Säulingstrasse 39, 86163 Augsburg (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Anwalt: WAGNER, Sigrid**; Steinsdorfstrasse 5, 80538 München (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten** (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
- (30) Angaben zur Priorität: 102 16 013.9 11. April 2002 (11.04.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR APPLYING FLUIDS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUFTRAGEN VON FLUIDEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for applying fluids (5), particularly particle material, to an area (4) that is to be coated. According to the inventive method, the fluid (5) is applied to the area (4) that is to be coated in front of a blade (15) in the direction of forward movement (16) of said blade, whereupon the blade (15) is moved across the applied fluid while vibrating. The fluid (5) is delivered from a container which is open at the bottom, in the direction of the area that is to be coated, said container (3) vibrating along with the blade (15).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Auftragen von Fluiden (5), insbesondere Partikelmaterial, auf einen zu beschichtenden Bereich (4), wobei vor einer Klinge (15), in Vorwärtsbewegungsrichtung (16) der Klinge gesehen, das Fluid (5) auf den zu beschichtenden Bereich (4) aufgetragen wird und danach die Klinge (15) über dem aufgetragenen Fluid verfahren wird und dabei die Klinge eine Schwingung ausführt. Dabei wird das Fluid (5) aus einem nach unten, in Richtung des zu beschichtenden Bereichs, offenen,

mit der Klinge (15) schwingenden Behälter (3) zugeführt.



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen von Fluiden

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und
10 eine Vorrichtung zum Auftragen von Fluiden gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche 1 und 7. Weiterhin betrifft die Erfindung auch die Verwendung einer solchen Vorrichtung.

In vielen Bereichen der Technik sollen Fluide und dabei ins-
15 besondere Partikelmaterialien in dünnen Schichten auf einen Träger aufgetragen werden können. Hierbei ist es häufig auch notwendig, dass die aufgetragenen Schichten eine möglichst glatte Oberfläche aufweisen. Beispielsweise spielt bei Rapid-Prototyping-Verfahren der glatte Auftrag von zu verbindendem
20 Partikelmaterial eine wichtige Rolle.

Beispielsweise ist aus der deutschen Patentanmeldung DE 198
53 834 ein Rapid-Prototyping-Verfahren zum Aufbau von Gussmo-
dellen bekannt. Hierbei wird unbehandeltes Partikelmaterial
25 auf eine Bauplattform in einer dünnen Schicht aufgetragen.

Danach wird ein Bindemittel auf das gesamte Partikelmaterial
in einer möglichst feinen Verteilung aufgesprüht. Anschlie-
ßend wird darüber auf ausgewählte Bereiche ein Härter do-
siert, wodurch erwünschte Bereiche des Partikelmaterials ver-
30 festigt werden. Nach mehrmaliger Wiederholung dieses Vorgangs kann ein individuell geformter Körper aus dem gebundenen Partikelmaterial bereitgestellt werden.

Wird beispielsweise bei einem derartigen Rapid-Prototyping-Verfahren als Partikelmaterial ein Quarzsand verwendet und als Bindemittel ein Furanharz, kann mit Hilfe einer schwefeligen Säure als Härtermaterial eine Gussform hergestellt werden, die aus üblicherweise bei der Formherstellung verwendeten und daher dem Fachmann bekannten Materialien besteht.

Schwierigkeiten bei diesen bekannten Verfahren liegen häufig im möglichst glatten und dünnen Auftrag des Partikelmaterials begründet, wodurch die Schichtstärke, also die kleinste Einheit und damit auch die Genauigkeit, mit der die Gußform hergestellt werden kann, bestimmt wird.

Aus der EP 0 538 244 B1 ist beispielsweise ein Verfahren zum Aufbringen einer Schicht von Pulver auf einen Bereich bekannt, wobei dem Bereich Pulvermaterial zugeführt wird, eine Walze über den Bereich bewegt wird und die Walze dabei entgegen ihrer linearen Bewegungsrichtung über den Bereich gedreht wird. Das Pulvermaterial wird durch die in Gegenrichtung drehende Walze kontaktiert, so daß nach dem Überrollen des Bereichs mit der Walze eine Schicht Pulvermaterial auf dem Bereich gebildet wird. Der Beschichtungsschritt wird dabei derart ausgeführt, daß keine wesentliche Scherspannung auf vorher auf den Bereich aufgebraachte Schichten übertragen und die Form nicht zerstört wird, die ebenfalls in derartig vorher aufgebraachten Schichten erzeugt wurde.

Bei derartigen Verfahren zum Auftragen von Pulver hat es sich jedoch bei stark zu Agglomeraten neigenden Pulvern, wie beispielsweise bei mit Binder versehenem oder sehr feinkörnigen Partikelmaterial, gezeigt, dass nur schwer ein glatter und dünner Auftrag des Partikelmaterials zu erreichen ist, da das

Partikelmaterial zum Verklumpen neigt und an der Walze festklebt.

5 Darüber hinaus zeigt die Verwendung einer gegenläufigen Walze insbesondere beim Einsatz von zum Verklumpen neigenden Partikelmaterial den Nachteil, dass die Verschmutzung aller mit dem Partikelmaterial in Berührung kommenden Teile sehr stark ist und so öfter Wartungsarbeiten notwendig werden, was zu hohen Kosten führt.

10

Aus der US 6,036,777 ist es bekannt, einen Pulverauftragvorrichtung zum Auftragen von Pulver auf einer Oberfläche vorzusehen. Ein Verteiler, der sich relativ zu einer zu beschichtenden Oberfläche bewegt, verteilt Pulverschichten auf der
15 Oberfläche. Dabei ist zusätzlich ein mit dem Verteiler zusammenwirkender Vibrationsmechanismus zum Kompaktieren des Pulvers vorgesehen.

In der nachveröffentlichten Patentanmeldung DE 101 17 875
20 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Fluiden auf einen zu beschichtenden Bereich beschrieben, wobei vor einer Klinge, in Vorwärtsbewegungsrichtung der Klinge gesehen, das Fluid auf den zu beschichtenden Bereich aufgetragen wird und danach die Klinge über dem aufgetragenen Flu-
25 id verfahren wird, dabei führt die Klinge eine Schwingung nach Art einer Drehbewegung aus. Die Klinge schwingt bei der Fahrt über die zu beschichtende Fläche in bestimmter Frequenz um einen Punkt oberhalb des Aufstandspunktes der Klinge auf der Fläche. Die Bewegung selbst beträgt nur wenige Grad, die
30 Amplitude in Fahrtrichtung der Klinge beträgt bei dem gegebenen Hebelverhältnis am Aufstandspunkt der Klinge zwischen 0,5 und 1,5 Millimeter.

Durch die Verwendung derart oszillierender oder schwingender Klingen wird zum Einen eine Verringerung der Scherkräfte auf der Pulveroberfläche erreicht und zum Anderen eine höhere
5 Verdichtung des Pulverbettes als zum Beispiel mit einer stehenden Klinge ermöglicht.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der oszillierenden Klingen ist die Möglichkeit der Beschichtung mit nicht rieselfähigem
10 Partikelmaterial.

Bei diesen Ausführungsform der Klingen, die vertikal oder nach Art einer Drehbewegung schwingen, wird durch die Klinge bei der Beschichtungsfahrt ein Vorrat an Partikelmaterial vor
15 ihr her geschoben, der ausreichen muss, um die Fläche zu beschichten.

Diese Verfahren weisen jedoch einige wesentliche Nachteile auf. So ist die Verdichtung der Schicht abhängig von der Partikelmenge vor der Klinge. Das bedeutet, am Beginn der Beschichtungsfahrt können höhere Verdichtungen im Pulverbett auftreten, als am Ende der Beschichtungsfahrt, wenn der Pulvervorrat schon wesentlich verbraucht wurde. Dieser Verdichtungsunterschied äußert sich z.B. in einer Verschiebungswelle
25 im bereits vorliegenden Pulverbett am Beginn der Beschichterfahrt und damit zur Zerstörung der bereits gedruckten Struktur. Hier kann man zwar gegensteuern, wenn der wirklich benötigte Pulveranteil deutlich geringer als die gesamte Menge vor der Klinge ausfällt. Allerdings ergibt sich dann das
30 Problem, dass entweder der überwiegende Rest des Partikelmaterials nach erfolgter Beschichtung als Abfall entsorgt werden muss, oder über aufwändige Hebemechanismen und eine weitere Beschichterfahrt in entgegengesetzter Richtung wieder in

das Ausgangsreservoir zurückgeführt werden muss. Dafür ist ein erhöhter apparativer Aufwand für den Hebemechanismus und die bidirektionale Ausführung der Beschichter Klinge notwendig. Nach der zweiten Beschichterschicht kann der Drucker seine
5 Arbeit aufnehmen. Dies führt insgesamt zu erheblichen Mehrkosten dieser Ausführungsformen.

Ein weiterer Nachteil ist, dass das vor der Klinge befindliche freie Partikelmaterial sich auf der bereits bedruckten
10 Ebene bewegt und zum einen das Druckbild der letzten Schicht beeinträchtigen kann oder beim Einsatz beim Rapid-Prototyping in Kontakt mit dem gedruckten Härter der letzten Schicht kommt, was zu unerwünschten Härtungseffekten an nicht definierten Stellen führt.

15 Zudem wurde festgestellt, dass sich bei einem bereits mit einer Komponente eines Zweikomponenten-Klebstoffes vermischten Partikelmaterial eine Walze vor der Beschichter Klinge ausbildet, die dazu führt, dass zum Teil zu wenig Partikelmaterial
20 unter den Beschichter gelangt und dadurch unerwünschte Fehlstellen in der neu aufgetragenen Schicht entstehen.

Des Weiteren führt die ungeführte Partikelmenge an der Beschichter Klinge zu einem Abfließen der Partikel auch in Richtung der Klingenlängsachse. Ohne seitliche Begrenzung würde
25 somit eine Art Wall aus Partikelmaterial an der seitlichen Begrenzung entstehen. Ein Wall am Rand der Baufeldebene kann aber nicht akzeptiert werden, da der Drucker in geringem Abstand von der zu bedruckenden Fläche über diese geführt wird
30 und somit unweigerlich in Kontakt mit diesem geraten würde.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren, eine Vorrichtung sowie eine Verwendung der Vorrichtung

bereitzustellen mit denen eine noch bessere Verteilung des nur in geringer Menge aufgetragenen Fluids auf einem zu beschichtenden Bereich möglich ist.

- 5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einem Verfahren zum Auftragen von Fluiden der eingangs genannten Art, wobei das Fluid aus einem nach unten offenen, mit der Klinge schwingenden Behälter zugeführt wird.
 - 10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Schwingung nach Art einer Drehbewegung. Dadurch ist eine starke Verringerung der Scherkräfte auf der Fluidoberfläche und eine höhere Verdichtung möglich.
 - 15 Daneben kann es ebenso vorteilhaft sein, wenn die Schwingung im wesentlichen senkrecht zum zu beschichtenden Bereich, also in einer vertikalen Richtung erfolgt.
- Dieses Verfahren kann vorzugsweise mit einer Vorrichtung zum
- 20 Auftragen von Fluiden auf einen zu beschichtenden Bereich durchgeführt werden, wobei eine Klinge und in Vorwärtsbewegungsrichtung der Klinge gesehen eine Dosiervorrichtung vorgesehen ist, mittels der auf den zu beschichtenden Bereich Fluid aufgetragen wird und die Klinge über dem aufgetragenen
 - 25 Fluid verfahren wird und derart angebracht ist, dass sie eine Schwingung ausführen kann. Die Dosiervorrichtung ist als eine Art nach unten offener, das Partikelmaterial enthaltender, mit der Klinge schwingender Behälter ausgestaltet.
 - 30 Vorzugsweise ist die Vorrichtung derart vorgesehen, dass der Behälter mit der Klinge verbunden ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Behälter im wesentlichen als ein Trichter ausgestaltet.

Es wird gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der
5 Erfindung vor die Beschichter Klinge eine Art nach unten offener Trichter gehängt, der starr mit der Klinge verbunden ist und somit mit ihr mitschwingt. Der Trichter führt den Partikelmaterialvorrat für zumindest eine Beschichterschicht über die gesamte Länge des Baufeldes mit. Bei Betätigung des
10 Schwingmechanismus des Trichters wird das Partikelmaterial im Trichter fluidisiert und fließt aus dem unten offenen Trichter vor die Klinge. Im anderen Fall verbleibt das Partikelmaterial im Trichter, wenn der Spalt, der die Trichteröffnung definiert, entsprechend eingestellt ist. Der Trichter kann
15 somit eine wesentlich größere Menge an Material mitführen als für die aktuelle Schicht nötig ist.

Damit ergibt sich zum Einen eine wesentlich geringere Menge an Abfallmaterial. Zum Anderen sinken die Anforderungen an
20 das Dosiersystem, das das Partikelmaterial in den Trichter dosiert. Es muss lediglich für eine gleichmäßige Mengenverteilung im Trichter über die Beschichterlängsachse sorgen. Dabei sind bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Auflösung und die Genauigkeit der aus dem Dosiersystem geförderten Menge
25 nur von untergeordneter Bedeutung, wenn die Dosiermenge stets kleiner als das im Trichter zur Verfügung stehende Restvolumen ist. Auf diese Art und Weise wird ein Überfüllen durch einen einzigen Befüllvorgang wirksam vermieden.

30 Eine mögliche Überfüllung bzw. das Absinken des Vorrats im Trichter könnte vorzugsweise über einen Füllstandssensor überwacht werden und gegebenenfalls kann ein Auffüllen des Trichters aus einem Vorratsbehälter erfolgen.

Die Ausführung des Trichters kann relativ einfach sein. Beispielsweise kann ein der Beschichterlänge entsprechendes Blech über Abstandshalter vor die Beschichterklinge derartig befestigt werden, dass ein Trichter entsteht. Entscheidend für die Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind dabei die Einstellung der Spaltbreite B_s am Trichterausgang und der Höhe des Trichterblechs über der Aufstandsfläche der Beschichterklinge H . Die Höhe H wird bestimmt als der sich ergebende Spalt zwischen der untersten Kante des Trichterbleches und dem Aufstandspunkt der Beschichterklinge bezogen auf die Nulllage des beispielsweise dreh-schwingenden oder nur schwingenden Systems.

Hierbei ist ersichtlich, dass H bei der Ausführungsform, bei der die Klinge nur in vertikaler, also senkrechter Richtung zum zu beschichtenden Bereich schwingt keine so sehr kritische Größe darstellt, da nicht mehr ein Abtauchen der Klinge durch die Drehbewegung in die vorherige Schicht stattfindet.

Der Trichterwinkel sollte gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zwischen 15 und 30 Grad liegen, je nachdem, welches Partikelmaterial eingesetzt wird.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung gilt für die Bemessung der Spaltbreite B_s vorzugsweise folgendes:

Wenn H_s die Schichthöhe und ρ_s die erzielte Schüttdichte des Partikelmaterials nach dem Beschichter ist, dann gilt für die Beschichtungsgeschwindigkeit der folgende Zusammenhang:

$$V_B = \frac{\dot{M}_s}{H_s \cdot B_s \cdot \rho_s}$$

Die Spaltbreite B_s muss für ein gutes Beschichtungsergebnis so bemessen sein, dass ein entsprechender Partikelstrom \dot{M}_T aus dem Trichter vor die Beschichterklänge fließen kann, der so groß wie der notwendige Partikelstrom \dot{M}_s für die gewählte Beschichtungsgeschwindigkeit V_s ist, das heißt es gilt

$$\dot{M}_T = \dot{M}_s.$$

Ist der Partikelstrom aus dem Trichter kleiner, entstehen Bereiche mit geringerer Schüttdichte bzw. Fehlstellen. Ist der Partikelstrom größer, erhöht sich der Partikeldruck vor der Klinge, was zu Beeinträchtigungen der bereits aufgetragenen Schichten führt. Es entstehen hier Schereffekte innerhalb des Partikelmaterials, was zu den selben negativen Effekten, wie beim Beschichter ohne Trichter, führt.

15

Der Partikelstrom \dot{M}_T ist dabei von den drei Größen Schwingfrequenz, Spaltbreite B_s und der Höhe H abhängig. Die Vergrößerung der genannten Parameter führt zu einem erhöhten Partikelstrom \dot{M}_T . Allerdings bewirkt eine zu groß gewählte Spaltbreite B_s hauptsächlich einen höheren Materialdruck auf der letzten Schicht und somit eine höhere Verdichtung des Sandes mit all seinen unerwünschten Nebeneffekten.

20

Die Höhe H soll mit Hilfe folgender Überlegungen ausgewählt werden:

25

Der Gesamtaufbau aus Beschichterklänge und Trichterblech bewegt sich bei der Oszillationsbewegung "nach Art einer Drehbewegung" nicht nur in Fahrtrichtung sondern auch vertikal. Der Drehpunkt der Anordnung wird so gewählt, dass sich ein

30

definiter Hub an der Schwingklingenunterseite ergibt. Dieser Hub ermöglicht die kontrollierte Verdichtung der Partikel-schüttung. Damit das darunter liegende Druckbild keinen Schaden nimmt, ist der Hub jedoch auf das Partikelmaterial abzu-
5 stimmen. Verschiedene Partikelmaterialien weisen unterschiedliches Verdichtungspotential auf. Materialien mit geringer Schüttdichte gemessen an der Dichte des Basismaterials können aufgrund der geringen Packungsdichte stärker verdichtet werden (vergleiche Dichte von Quarz 2,5 kg/l und Schüttdichte
10 von Quarzsand 1,4 kg/l). Je nach Materialbeschaffenheit kann ein, gemessen an der Schichtdicke, größerer Hub der Klinge eingestellt werden. Somit kann mehr Partikelmaterial unter die Klinge befördert und durch den Rückhub komprimiert werden.

15

Das Trichterblech liegt vor der Klinge und führt deshalb bei dieser Ausführungsform eine noch größere Nickbewegung aus. Der Tiefpunkt der Bewegung und damit der Abstand des Trichterblechs H von der Unterseite der Beschichter Klinge muss so
20 eingestellt werden, dass das Trichterblech die vorhergehende Schicht nicht berührt.

Die Klinge weist an der Front gemäß einer bevorzugten Ausführungsform einen Radius, bevorzugt im Bereich von $r = 2$ bis 4
25 mm auf.

Die Schwingklinge wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise über Exzenter angetrieben, die auf der Antriebsmotorwelle drehfest angebracht werden. Die Kraftübertragung
30 vom Exzenter auf die Schwingklinge kann beispielsweise formschlüssig, also durch direktes Aufbringen eines Wälzlager auf den Exzenter, oder durch kraftschlüssige Übertragung mittels

einer durch Federkraft beaufschlagten Laufrolle auf den Ex-
zenter dargestellt werden.

Wie schon angesprochen eignet sich die erfindungsgemäße Vor-
richtung besonders für die Verwendung zum Auftragen von mit
5 Bindemittel versehenem Partikelmaterial und dabei insbesonde-
re bei einem Verfahren zum Aufbau von Gußformen.

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vorzugsweise
10 bei einem Beschichtungsverfahren mit zu Agglomeraten neigen-
dem Partikelmaterial eingesetzt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfin-
dung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschrei-
15 bung. Bezüglich der weiteren Ausgestaltung des erfindungsge-
mäßes Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird
auf die nachveröffentlichte DE 101 17075 verwiesen, auf deren
Offenbarung in vollem Umfang Bezug genommen wird.

20 Zur näheren Erläuterung wird die Erfindung anhand bevorzugter
Ausführungsbeispiele nachfolgend unter Bezugnahme auf die
Zeichnung näher beschrieben.

In der Zeichnung zeigt dabei:

25

Figur A die Abfolge des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Figur B die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer ersten
bevorzugten Ausführungsform.

30

Figur C die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer zwei-
ten bevorzugten Ausführungsform.

Beispielhaft soll im folgenden das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung für den Einsatz beim schichtweisen Aufbau von Gussmodellen aus Partikelmaterial, Bindemittel und Härter bei einem Rapid-Prototyping-Verfahren
5 erläutert werden.

Insbesondere soll dabei von einem schon mit Binder versehenen Partikelmaterial ausgegangen werden, das üblicherweise besonders stark zum Verklumpen neigt und daher besondere Anforderungen an das Beschichtungsverfahren stellt.
10

Die Verwendung eines solchen Partikelmaterials weist jedoch den Vorteil auf, dass der üblicherweise beim Rapid-Prototyping-Verfahren notwendige Schritt des Beschichtens des
15 Partikelmaterials mit Binder entfällt und damit das Aufbauen des Modells schneller und kostengünstiger durchgeführt werden kann.

Insbesondere bei zur Agglomerierung neigenden Partikelmaterialien hat sich der Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung als vorteilhaft erwiesen.
20

Neben dem mit Bindemittel versehenen neigen aber beispielsweise auch Partikelmaterialien kleinerer Korngröße von weniger als 20 µm und auch Wachspulver stark zur Agglomerierung,
25 so dass auch für Fluide das erfindungsgemäße Verfahren besonders vorteilhaft ist.

Bezugnehmend auf Figur A wird im Folgenden die Abfolge der Beschichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des
30 erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben.

Bei einem Aufbauverfahren, das unter Bezugnahme auf Figur A beschrieben wird, eines Bauteiles, wie eines Gussmodelles, wird eine Bauplattform 4, auf die die Gussform aufgebaut werden soll, um eine Schichtstärke des Partikelmaterials 5 abgesenkt. Danach wird Partikelmaterial 5, beispielsweise Quarzsand, der gemäß einer bevorzugten Ausführungsform mit 1 Gew.% Binder (z.B. Capaset 0401 der Firma Hüttenes, Albertus) versehen ist, in einer erwünschten Schichtstärke aus einem Behälter, hier einem Trichter 3, auf die Bauplattform 4 aufgetragen. Daran schließt sich das selektive Auftragen von Härter auf auszuhärtende Bereiche an. Dies kann beispielsweise mittels eines Drop-on-demand-Tropfenerzeugers, nach Art eines Tintenstrahldruckers, durchgeführt werden. Diese Auftragungsschritte werden wiederholt, bis das fertige Bauteil, eingebettet in loses Partikelmaterial 5, erhalten wird.

Am Anfang steht der Beschichter 1 in der Ausgangslage, was in Figur A1 dargestellt ist. Er wird zunächst über eine Befüllvorrichtung 2 befüllt, wenn der Füllstandssensor ein Unterniveau in einem Behälter, der hierbei als Trichter 3 ausgebildet ist, erkannt hat.

Wie in Figur A2 dargestellt ist, wird im Folgenden zum Aufbau eines Modelles die Bauplattform 4 um mehr als eine Schicht abgesenkt.

Danach fährt der Beschichter 1, wie in Figur A3 gezeigt, ohne Oszillationsbewegung und damit ohne Förderwirkung in die Position gegenüber der Befüllvorrichtung 2, bis er über dem Rand der Bauplattform 4 steht.

Nun wird die Bauplattform 4 genau auf Schichthöhe angehoben, was aus Figur A4 ersehen werden kann. Das heißt, dass die Bauplattform 4 nun genau um eine Schichthöhe abgesenkt ist.

- 5 Jetzt beginnt der Beschichter 1 zu oszillieren und fährt in konstanter Fahrt über die Bauplattform 4. Dabei gibt er Partikelmaterial 5 in genau der richtigen Menge ab und beschichtet die Bauplattform 4. Dies ist in Figur A5 gezeigt.
- 10 Der Beschichter 1 steht anschließend wieder in der Ausgangsposition und kann bei Bedarf über die Befüllvorrichtung (2) neu befüllt werden. Dies ist in Figur A6 gezeigt, die der Figur A1 entspricht.
- 15 Um eine ungleichmäßige Befüllung des Beschichters 1 über seine Länge auszugleichen, kann nach einer bestimmten Zeit der Trichter 3 über dem Abfallbehälter 6 durch Oszillation des Trichters 3 im Stand entleert und anschließend wieder befüllt werden.
- 20 Der Druckprozess, bzw. Belichtungsprozess zum Härten des mit Bindemittel versehenen Partikelmaterials 1 kann schon während oder auch nach dem Beschichten erfolgen.
- 25 Die Figur B zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung nach einer bevorzugten Ausführungsform.

Insbesondere auch zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich eine Vorrichtung gemäß der gezeigten bevorzugten Ausführungsform zum Auftragen von Partikelmaterial 5 auf einen zu beschichtenden Bereich, wobei eine Klinge 7 in Vorwärtsbewegungsrichtung 16 der Klinge 7 gesehen, eine Dosiervorrichtung aufweist, mittels der auf die Bauplattform 4

Partikelmaterial 5 aufgetragen wird und die Klinge 1 über der Bauplattform 4 verfahren wird. Die Klinge 7 ist dabei derart am Beschichterhauptträger 10 angebracht, dass sie eine Schwingung nach Art einer Drehbewegung durchführen kann. Der Beschichterhauptträger 10 erstreckt sich hierbei über die gesamte Breite der Bauplattform 4 und verfährt über die gesamte Bauplattform 4. Die Drehachse 9 der Klinge 7 ist also gemäß dieser gezeigten bevorzugten Ausführungsform senkrecht zur durch den Pfeil 16 dargestellten Verfahrensbewegung und parallel zur Längsachse der Klinge 7.

Die Dosiervorrichtung ist im vorliegenden Fall ein Trichter 3, der durch ein entsprechendes Blech 17, das vor der Klinge 7 über Abstandshalter befestigt ist, gebildet wird.

15

Das Blech 17 ist dabei derart angeordnet, dass die Spaltbreite B_s derart bemessen ist, dass $V_B = \frac{\dot{M}_s}{H_s \cdot B_s \cdot \rho_s}$ gilt, wobei H_s die Schichthöhe, ρ_s die erzielte Schüttdichte des Partikelmaterials nach dem Beschichten, \dot{M}_T ein Partikelstrom aus dem Trichter 3; und \dot{M}_s der notwendige Partikelstrom für die gewählte Beschichtungsgeschwindigkeit V_B ist.

20

Der Abstand H des Blechs 17 des Trichters 3 von der Unterseite der Klinge 7 ist gemäß dieser dargestellten Ausführungsform so klein wie möglich und so eingestellt, dass das Blech die vorhergehende Schicht nicht berührt.

25

Der Gesamtaufbau bestehend aus Klinge 7 und Trichter 3 bewegt sich bei der Oszillationsbewegung nicht nur in Fahrtrichtung, die durch den Pfeil 16 angedeutet ist, sondern auch vertikal. Die Oszillationsbewegung wird durch den Pfeil 8 angedeutet.

30

Der Drehpunkt 9 der Anordnung der Klinge 7 wird so gewählt, dass sich, wie oben näher beschrieben, ein definiter Hub in Richtung des Pfeils 8 an der Klingenunterseite ergibt.

- 5 Die Klinge ist so angebracht, dass die Drehbewegung der Klinge um eine Drehachse 9 erfolgt, die in Richtung in Aufbau-
richtung des Partikelmaterials 5 gesehen, oberhalb des zu be-
schichtenden Bereiches liegt und ist so angebracht, dass die
Drehbewegung im Bereich eines Drehwinkels von 0,1 bis 5 Grad
10 liegt.

Das Zuführen des Partikelmaterials 5 in den Trichter 3 aus
der Befüllvorrichtung 2 kann hierbei auf jede erdenkliche,
dem Fachmann bekannte Art und Weise erfolgen. So wäre es
15 denkbar, dass beispielsweise eine Zufuhr über ein Förderband
aus einem Reservoir erfolgt.

Insbesondere ist es möglich, dass die Zufuhr auf eine in der
DE 195 30 295, auf deren Offenbarung in vollem Umfang Bezug
20 genommen wird, beschriebene Art und Weise erfolgt.

Die Vorrichtung ist auch derart ausgestaltet, dass ein An-
trieb der Klinge 1 über zumindest einen schnell laufenden E-
lektromotor, der über einen Exzenter 12 die Klinge 7 zum
25 Schwingen bringt, erfolgt.

Der verwendete Motor zum Antreiben des Exzenters 12 hat hier-
bei beispielsweise eine Nenndrehzahl bei 12 V von 3000 U/min,
der Hub des Exzenters beträgt 0,54 mm, was gemäß dem be-
30 schriebenen Beispiels einer Amplitude an der Klingenspitze
von 0,85 mm entspricht. Bei 15 V wurde eine Drehzahl von 4050
U/min gemessen. Dieser Wert entspricht 67,5 Hz. Je nach Brei-

te der Klinge 7 kann es notwendig sein, mehrere Anlenkungspunkte vorzusehen.

Die Klinge weist weiterhin verrundete Kanten 13 auf, so dass
5 der Einlass für Partikelmaterial 5 durch einen Radius gebildet wird, der an einer Kante der Klinge 1 gebildet ist. Dies kann zum Beispiel durch leichtes Brechen der Kanten erreicht werden oder, wie schon beschrieben über die Ausgestaltung der Kanten als Radian vorzugsweise im Bereich von 2 bis 4 mm erreicht werden.
10

Ist die Klinge 1 gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform aus zwei Teilen, einem geformten Klingenkörper 14 und einem Halter 15 aufgebaut, dann kann der Klingenkörper
15 abgeschraubt werden und auch ausgetauscht werden, wenn beispielsweise der Klingenkörper 14 verschleißgeschädigt ist.

Die Figur C zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Der wesentliche Unterschied zur in Figur B gezeigten Ausführungsform ist hierbei, dass die Schwingung der
20 Klinge 7 und des Behälters 3 nicht nach Art einer Drehbewegung, sondern in vertikaler Richtung erfolgt. Vertikal bedeutet hier, im wesentlichen senkrecht zu Bauplattform 4. Die Schwingbewegung ist durch den Pfeil 8 dargestellt. Ansonsten
25 entsprechen die mit den gleichen Bezugszeichen versehenen gezeigten Elemente den in der Figur B dargestellten.

Bei dieser gezeigten bevorzugten Ausführungsform hat es sich gezeigt, dass eine noch höhere Verdichtung des Partikelmaterials durch eine größere Vertikalamplitude und Schwingfrequenz erreicht werden kann. Dadurch wird es möglich, dass die
30 Beschichterfahrt mit einer noch höheren Geschwindigkeit erfolgen kann.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen von Fluiden, insbesondere
Partikelmaterial, auf einen zu beschichtenden Bereich,
10 wobei vor einer Klinge, in Vorwärtsbewegungsrichtung der
Klinge gesehen, das Fluid auf den zu beschichtenden
Bereich aufgetragen wird und danach die Klinge über dem
aufgetragenen Fluid verfahren wird und dabei die Klinge
eine Schwingung ausführt,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Fluid (5) aus einem nach unten, in Richtung des
zu beschichtenden Bereichs, offenen, mit der Klinge (7)
schwingenden Behälter (3) zugeführt wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Schwingung nach Art einer Drehbewegung erfolgt.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Schwingung im wesentlichen senkrecht zum zu
beschichtenden Bereich erfolgt.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass eine Dosiermenge des Fluids (5) stets kleiner als ein
im Behälter (3) zur Verfügung stehendes Restvolumen des

Fluids (5) ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Klinge (7) über Exzenter (12) angetrieben wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Kraftübertragung vom Exzenter (12) auf die Klinge
10 (7) formschlüssig oder kraftschlüssig erfolgt.
7. Vorrichtung zum Auftragen von Fluiden, insbesondere bei
einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
auf einen zu beschichtenden Bereich, wobei eine Klinge und
15 in Vorwärtsbewegungsrichtung der Klinge gesehen eine
Dosiervorrichtung vorgesehen ist, mittels der auf den zu
beschichtenden Bereich Fluid aufgetragen wird und die
Klinge über dem aufgetragenen Fluid verfahren wird und
derart angebracht ist, dass sie eine Schwingung ausführen
20 kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dosiervorrichtung ein nach unten in Richtung des
zu beschichtenden Bereichs gesehen, offener, das
Partikelmaterial (5) enthaltender, mit der Klinge (7)
25 schwingender Behälter (3) ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Behälter (3) mit der Klinge (7) verbunden ist.
30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Behälter (3) im wesentlichen ein Trichter ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
 dass der Behälter (3) im wesentlichen durch ein
 5 entsprechendes Blech (17), das vor der Klinge (7)
 befestigt
 ist, gebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
 10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
 dass der Behälter (3) einen Füllstandssensor aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
 15 dass eine Spaltbreite B_s derart bemessen ist, dass
- $$V_B = \frac{\dot{M}_s}{H_s \cdot B_s \cdot \rho_s}$$
 gilt, wobei
- H_s die Schichthöhe;
 ρ_s die erzielte Schüttdichte des Fluids nach dem Beschichten;
 20 \dot{M}_T ein Fluidstrom aus dem Behälter; und
 \dot{M}_s der notwendige FLuidstrom für die gewählte
 Beschichtungsgeschwindigkeit V_B ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
 dass der Abstand des Blechs H von der Unterseite der
 Klinge (7) so klein wie möglich ist und so eingestellt
 ist, dass das Blech die vorhergehende Schicht nicht
 berührt.
- 30
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Klinge (7) an ihrer Front einen Radius aufweist.

15. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis
14 zum Auftragen von mit Bindemittel versehenem
5 Partikelmaterial (5).
16. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis
14 bei einem Verfahren zum Aufbau von Gussmodellen und
Gussformen.
10
17. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis
14 bei einem Beschichtungsverfahren mit zu Agglomeraten
neigendem Partikelmaterial.

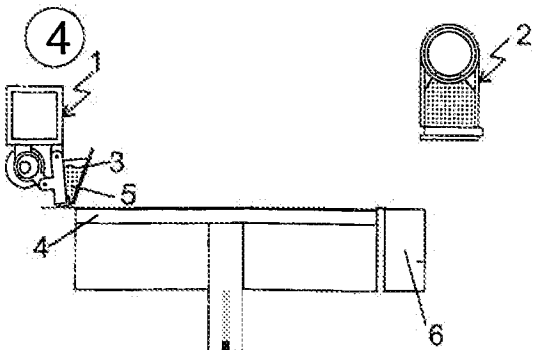
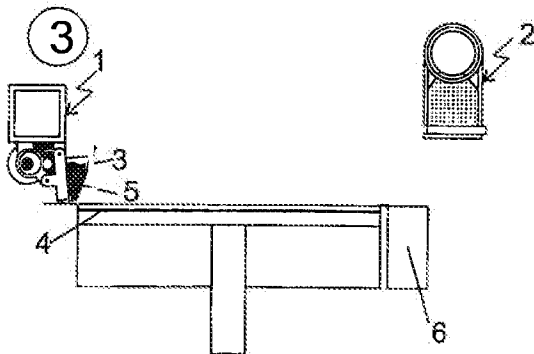
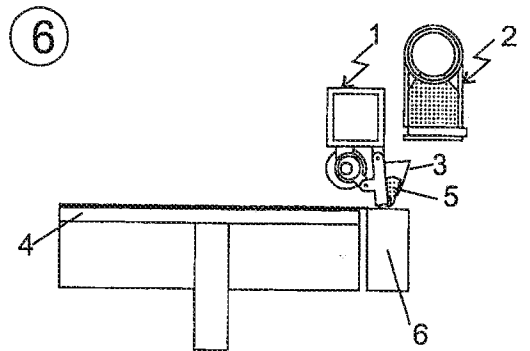
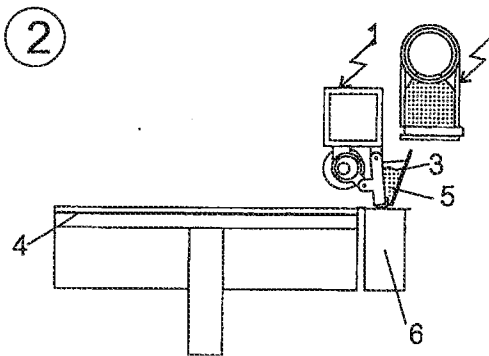
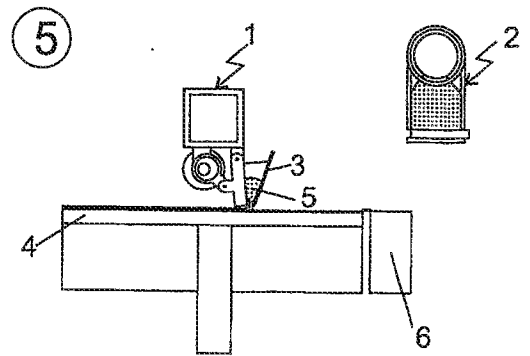
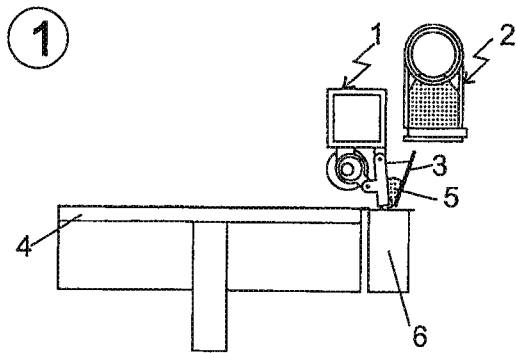


Fig .

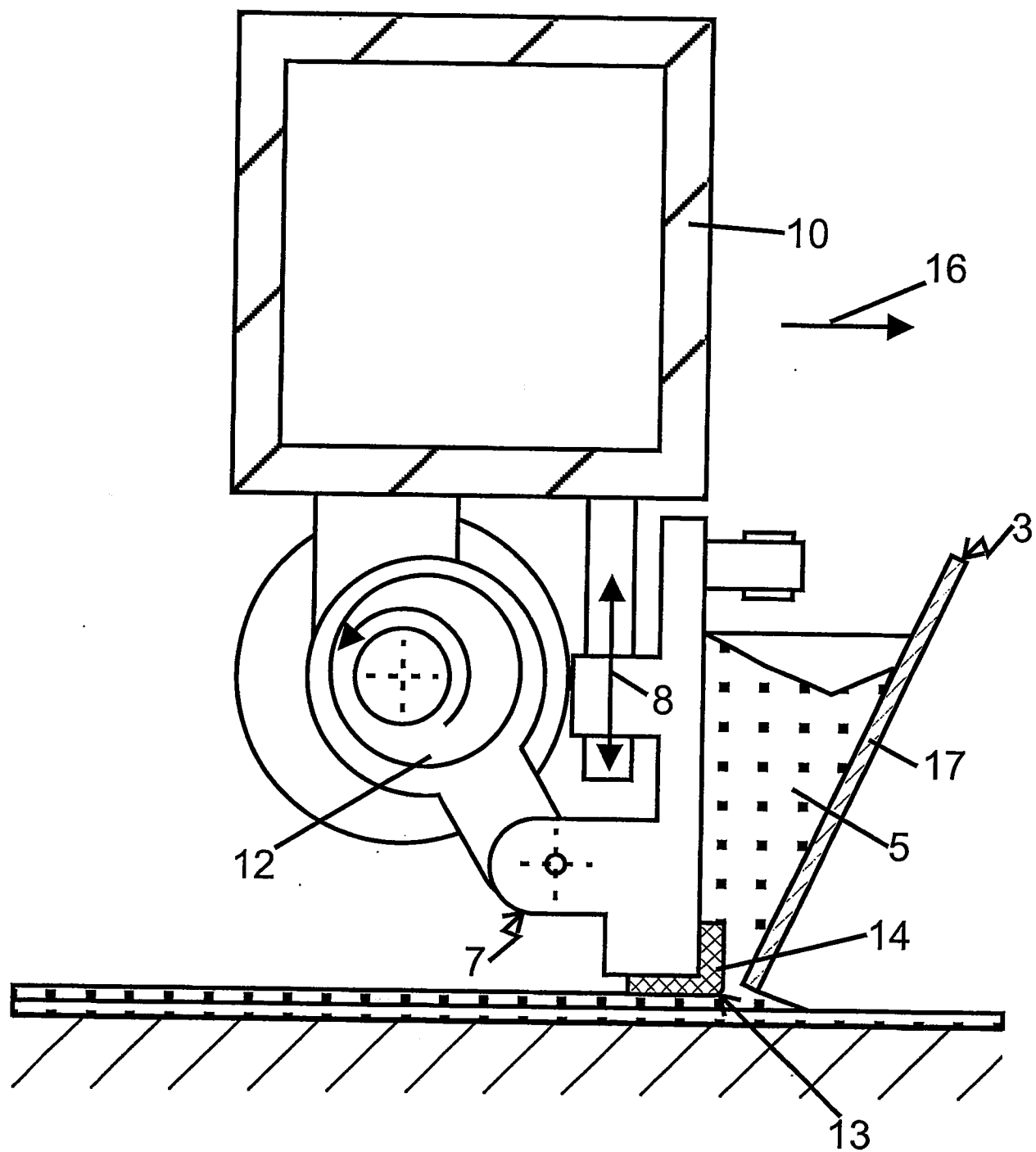


Fig. 1

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C41/36 B29C41/12 B05D1/26 B05D1/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C B05D B06B B22F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	WO 95 18715 A (LANGER HANS J ;RETALLICK DAVID (DE); EOS ELECTRO OPTICAL SYST (DE)) 13 July 1995 (1995-07-13)	1,4,7-9, 14-17
Y	page 4, line 10 -page 5, line 9; claims 1-4,7; figure 2	2,11
P,Y	DE 101 17 875 C (GENERIS GMBH) 30 January 2003 (2003-01-30) cited in the application claims; figures	2
Y	US 5 902 537 A (ALMQUIST THOMAS A ET AL) 11 May 1999 (1999-05-11) column 39, line 38 - line 40; figure 9C	11
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2003

Date of mailing of the international search report

06/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mathey, X

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 239 715 A (PRATT GEORGE C) 16 December 1980 (1980-12-16) column 1, line 56 -column 2, line 25; figures 2,3 ---	1,3,4, 7-10
A	US 5 730 925 A (WILKENING CHRISTIAN ET AL) 24 March 1998 (1998-03-24) claims 5-7; figure 3 ---	14
A	US 5 934 343 A (GAYLO CHRISTOPHER M ET AL) 10 August 1999 (1999-08-10) the whole document ---	1-17
A	DE 43 25 573 A (HERRMANN STEPHAN) 2 February 1995 (1995-02-02) the whole document -----	1-17

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9518715	A	13-07-1995	DE 4400523 A1	13-07-1995
			DE 59408364 D1	08-07-1999
			WO 9518715 A1	13-07-1995
			EP 0688262 A1	27-12-1995
			JP 3010312 B2	21-02-2000
			JP 8502703 T	26-03-1996
			US 5647931 A	15-07-1997
DE 10117875	C	30-01-2003	DE 10117875 C1	30-01-2003
			WO 02083323 A2	24-10-2002
US 5902537	A	11-05-1999	AT 216951 T	15-05-2002
			AU 4971396 A	21-08-1996
			BR 9607005 A	28-10-1997
			CA 2210802 A1	08-08-1996
			CN 1172451 A	04-02-1998
			DE 69621001 D1	06-06-2002
			DE 69621001 T2	03-04-2003
			EP 0807014 A2	19-11-1997
			JP 10513130 T	15-12-1998
			WO 9623647 A2	08-08-1996
US 4239715	A	16-12-1980	DE 2201552 A1	27-07-1972
			FR 2121771 A5	25-08-1972
			GB 1349981 A	10-04-1974
			IT 948164 B	30-05-1973
			JP 55005991 B	12-02-1980
US 5730925	A	24-03-1998	DE 19514740 C1	11-04-1996
			DE 59600002 D1	03-07-1997
			EP 0738584 A1	23-10-1996
			JP 3265497 B2	11-03-2002
			JP 8294785 A	12-11-1996
US 5934343	A	10-08-1999	US 6213168 B1	10-04-2001
			US 2001015238 A1	23-08-2001
			AU 735039 B2	28-06-2001
			AU 6872098 A	22-10-1998
			EP 1015153 A2	05-07-2000
			WO 9843762 A2	08-10-1998
DE 4325573	A	02-02-1995	DE 4325573 A1	02-02-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29C41/36 B29C41/12 B05D1/26 B05D1/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C B05D B06B B22F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95 18715 A (LANGER HANS J ;RETALLICK DAVID (DE); EOS ELECTRO OPTICAL SYST (DE)) 13. Juli 1995 (1995-07-13)	1,4,7-9, 14-17
Y	Seite 4, Zeile 10 -Seite 5, Zeile 9; Ansprüche 1-4,7; Abbildung 2 ---	2,11
P,Y	DE 101 17 875 C (GENERIS GMBH) 30. Januar 2003 (2003-01-30) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Abbildungen ---	2
Y	US 5 902 537 A (ALMQUIST THOMAS A ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) Spalte 39, Zeile 38 - Zeile 40; Abbildung 9C ---	11
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mathey, X

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 239 715 A (PRATT GEORGE C) 16. Dezember 1980 (1980-12-16) Spalte 1, Zeile 56 -Spalte 2, Zeile 25; Abbildungen 2,3 ----	1,3,4, 7-10
A	US 5 730 925 A (WILKENING CHRISTIAN ET AL) 24. März 1998 (1998-03-24) Ansprüche 5-7; Abbildung 3 ----	14
A	US 5 934 343 A (GAYLO CHRISTOPHER M ET AL) 10. August 1999 (1999-08-10) das ganze Dokument ----	1-17
A	DE 43 25 573 A (HERRMANN STEPHAN) 2. Februar 1995 (1995-02-02) das ganze Dokument -----	1-17

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröfentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröfentlichung
WO 9518715	A	13-07-1995	DE	4400523 A1	13-07-1995
			DE	59408364 D1	08-07-1999
			WO	9518715 A1	13-07-1995
			EP	0688262 A1	27-12-1995
			JP	3010312 B2	21-02-2000
			JP	8502703 T	26-03-1996
			US	5647931 A	15-07-1997
DE 10117875	C	30-01-2003	DE	10117875 C1	30-01-2003
			WO	02083323 A2	24-10-2002
US 5902537	A	11-05-1999	AT	216951 T	15-05-2002
			AU	4971396 A	21-08-1996
			BR	9607005 A	28-10-1997
			CA	2210802 A1	08-08-1996
			CN	1172451 A	04-02-1998
			DE	69621001 D1	06-06-2002
			DE	69621001 T2	03-04-2003
			EP	0807014 A2	19-11-1997
			JP	10513130 T	15-12-1998
			WO	9623647 A2	08-08-1996
US 4239715	A	16-12-1980	DE	2201552 A1	27-07-1972
			FR	2121771 A5	25-08-1972
			GB	1349981 A	10-04-1974
			IT	948164 B	30-05-1973
			JP	55005991 B	12-02-1980
US 5730925	A	24-03-1998	DE	19514740 C1	11-04-1996
			DE	59600002 D1	03-07-1997
			EP	0738584 A1	23-10-1996
			JP	3265497 B2	11-03-2002
			JP	8294785 A	12-11-1996
US 5934343	A	10-08-1999	US	6213168 B1	10-04-2001
			US	2001015238 A1	23-08-2001
			AU	735039 B2	28-06-2001
			AU	6872098 A	22-10-1998
			EP	1015153 A2	05-07-2000
			WO	9843762 A2	08-10-1998
DE 4325573	A	02-02-1995	DE	4325573 A1	02-02-1995